



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

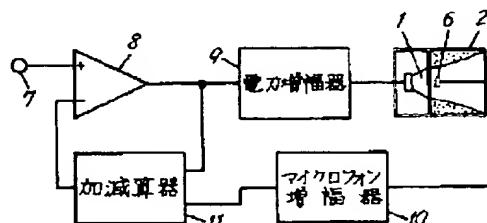
(11) Publication number: **07162990 A**(43) Date of publication of application: **23 . 06 . 95**

(51) Int. Cl.

**H04R 3/04**  
**H04R 1/30**
(21) Application number: **05309017**(22) Date of filing: **09 . 12 . 93**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**
 (72) Inventor:  
**KONNO FUMIYASU**  
**OKI SHINICHI**  
**KURIHARA KATSUMITSU**
**(54) ACOUSTIC REPRODUCING DEICE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide the acoustic reproducing device equipped with a feedback circuit which is stable and with good correction effect.

**CONSTITUTION:** An acoustic tube 2 is connected to the front of a speaker 1. An acoustic signal emitted from the speaker 1 is detected by a microphone 6 placed close to the front of the diaphragm of the speaker 1. Through a microphone amplifier 10, the output signal of a subtracting device 8 connected to an input terminal 7 and the output signal of the microphone amplifier 10 are added and subtracted in an adder/subtractor 11. The output signal is connected to the load input terminal of the subtracter 8 so as to improve the stability of the feedback circuit and make an acoustic signal with rapid phase change stable and increase the feedback amount. Thus, the acoustic characteristic can be remarkably improved.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)6月23日

$$Z$$

(全5頁)

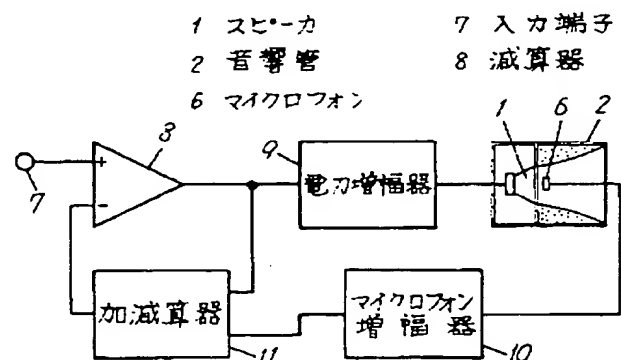
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 音響再生装置

(57) 【要約】

【目的】 各種音響機器に使用される音響再生装置に関し、安定でかつ補正効果の大きい帰還回路を備えた音響再生装置を提供することを目的とする。

【構成】 スピーカ 1 の前面に音響管 2 を結合し、このスピーカ 1 から放射された音響信号をスピーカ 1 の振動板前面に近接配置したマイクロフォン 6 で検出し、マイクロフォン増幅器 10 を介し、加減算器 11 で入力端子 7 に接続された減算器 8 の出力信号とマイクロフォン増幅器 10 の出力信号とを加減算処理し、その出力信号を減算器 8 の負入力端子に接続する構成とすることにより、帰還回路の安定度を向上させて位相変化の激しい音響信号を安定させ、かつ帰還量を増大させることが可能であり、音響特性の大幅な改善ができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力端子を接続した電力増幅器と、この電力増幅器の出力信号を再生するスピーカと、このスピーカから放射される音響出力信号を検出するマイクロフォンと、このマイクロフォンで検出した音響出力信号を上記電力増幅器の入力側に帰還する帰還回路からなる音響再生装置において、上記スピーカの前面に音波を導く音響管を結合すると共に、上記マイクロフォンをこのスピーカの振動板の前面に近接して配置する構成とした音響再生装置。

【請求項 2】 音響管を結合したスピーカから放射される音響出力信号を検出するマイクロフォンを、音響管の始端から終端に向かって音響管の長さの  $1/3$  の距離となる音響管内部に配置する構成とした請求項 1 記載の音響再生装置。

【請求項 3】 音響管を結合したスピーカから放射される音響出力信号を検出するマイクロフォンを、音響管の終端近傍の内部に配置する構成とした請求項 1 記載の音響再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は各種音響機器に使用されるスピーカの再生音をマイクロフォンで検出し、この検出信号により上記スピーカの再生音を補正する音響再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の音響再生装置について図面を用いて説明する。

【0003】 図 6 は従来の音響再生装置の構成を示したブロック図であり、入力端子 12 に入力された信号を減算器 13 を通して電力増幅器 14 で増幅し、この電力増幅器 14 の出力信号をスピーカ 15 で再生し、このスピーカ 15 から放射される音響出力信号をマイクロフォン 16 で検出し、これをマイクロフォン増幅器 17 で増幅後にフィルタ 18 を通して入力端子 12 に接続した減算器 13 の負入力端子へ接続して負帰還ループを形成する構成としたものであった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の構成では、スピーカ 15 に入力される電気信号とスピーカ 15 から放射される音響出力信号との位相差が図 7 に示すように乱れており、位相差  $0^\circ$  付近は負帰還となるが  $+180^\circ$  または  $-180^\circ$  付近はすべて正帰還となり、非常に不安定な帰還系で十分な負帰還をかけることができないといった問題が生じるものであった。

【0005】 また、発振余裕度を確保するためにフィルタ 18 で帯域を制限すると、ある限られた周波数帯域のみに限定され、十分に音響出力を改善することができないといった問題が生じるものであり、このような従来の音響再生装置の出力音圧周波数特性を図 8 に示す。

【0006】 本発明はこのような従来の課題を解決し、安定した特性を発揮することが可能な音響再生装置を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明による音響再生装置は、電力増幅器の出力信号を再生するスピーカの前面に音波を導く音響管を結合すると共に、このスピーカから放射される音響出力信号を検出するマイクロフォンをスピーカの振動板の前面に近接配置した構成としたものである。

## 【0008】

【作用】 この構成により帰還回路の安定度を向上させ、帰還量を増大させることが可能となり、音響管ならびにこの音響管を結合したスピーカの音響特性を改善することができる。

## 【0009】

【実施例】 (実施例 1) 以下、本発明の第 1 の実施例について図面を用いて説明する。

【0010】 図 1 (a)、(b) は同実施例による音響再生装置に使用される音波を導く音響管を結合したスピーカの構成を示した平面断面図と側面断面図であり、スピーカボックス 5 に取り付けられたスピーカ 1 の前面に音波を導く音響管 2 を結合し、狭い矩形形状のスリットにした開口部から音を出すようにしたものであり、この音響管 2 の共振を抑えるために音響管 2 の両サイドに吸音材 3 を配置してスピーカ 1 の音道となるスロート 4 を形成し、スピーカ 1 の開口部から 5 cm 前後の位置にマイクロフォン 6 を設置して上記音響管 2 を結合したスピーカ 1 から放射される音響出力信号をこのマイクロフォン 6 で検出し、この検出した音響出力信号を用いて帰還をかけるようにしている。

【0011】 図 2 は本実施例の音響再生装置の構成を示すブロック図であり、入力端子 7 から減算器 8 を通って電力増幅器 9 で増幅された入力信号を上記図 1 (a)、

(b) で示した音響管 2 を結合したスピーカ 1 で再生し、このスピーカ 1 から放射される音響出力信号をマイクロフォン 6 で検出し、このマイクロフォン 6 の出力をマイクロフォン増幅器 10 で増幅し、その出力信号と入力端子 7 に接続された減算器 8 の出力信号とを加減算器 11 で加減算 (加算または減算) 処理した後に減算器 8 の負入力端子に接続する構成としたものである。

【0012】 この回路の伝達特性を、スピーカ 1 とマイクロフォン 6 を含む音響系の伝達特性を  $T(S)$  とし、電力増幅器 9 の伝達特性を  $A$ 、加減算器 11 および減算器 8 の増幅度を 1 とし、 $V_{in}$  を入力電圧、 $V_{out}$  を電力増幅器 9 の出力電圧として表わすと、

$$V_{out}/V_{in} = A / (2 + A \cdot T(S))$$

となる。

【0013】 また、これと同様に従来例で図 6 を用いて説明した音響再生装置のブロック図の伝達関数は、

$$V_{out}/V_{in}=A/(1+A \cdot T(S))$$

となる。

【0014】すなわち、マイクロフォン6の特性がほぼフラットであるためにT(S)はほとんどスピーカ1の伝達特性と考えると、スピーカ1および音響管2の共振による位相変化で、T(S)がマイナス1となった(位相が反転した)場合、電力増幅器9の増幅度をA=1とすると、従来回路では分母が0となり発振する条件となる。しかし、本発明の伝達特性は1となり、同条件で帰還の安定性を確保することが可能であることがわかる。

【0015】図3は実際に帰還をかける前後の周波数特性を比較したものであり、図4は帰還をかけた時の電力増幅器9の周波数特性を示したものである。

【0016】(実施例2)以下の実施例2~同4はマイクロフォンの配置位置を変化させた場合の実施例を記載したものであり、本発明の第2の実施例について図面を用いて説明する。

【0017】図5は同実施例による音響再生装置の音響管を結合したスピーカを示した断面図であり、スピーカ1の振動板(図示せず)の前面に近接するように約1cmの距離の位置6aにマイクロフォンを配置した構成としたものである。

【0018】このようにスピーカ1の振動板前面に近接配置されたマイクロフォンにより、スピーカ1の周波数特性及び音響管2の特性が同時に検出でき、周波数特性の制御を行うことが可能である。

【0019】(実施例3)以下、本発明の第3の実施例について図面を用いて説明する。

【0020】図5は同実施例による音響再生装置の音響管を結合したスピーカを示した断面図であり、本実施例ではマイクロフォンを配置する位置6bを音響管2の1次共振の音圧が最大となる位置である音響管2の始端から終端に向かって音響管2の長さの1/3の距離となる音響管2の内部に配置する構成としたものである。

【0021】この位置6bにマイクロフォンを配置することによって特に音響管2の特性を補正することができる。

【0022】(実施例4)以下、本発明の第4の実施例について図面を用いて説明する。

【0023】図5は同実施例による音響再生装置の音響管を結合したスピーカを示した断面図であり、本実施例ではマイクロフォンを配置する位置6cを音響管2の終

端近傍の内部に配置する構成としたものである。

【0024】この位置6cにマイクロフォンを配置することにより、マイクロフォンはスピーカ1からの距離が遠いため、主にスピーカ1と音響管2による低音域から音響管2の1次共振までの特性を制御することが可能である。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明による音響再生装置は、スピーカならびにこの前面に結合した音響管の特性の乱れを補正し、フラットな音響特性を得ることができるようになり、従来の音響特性補正に使用されていたイコライザーでは実現できないような特性を簡単に実現することが可能であり、しかもマイクロフォンの検出信号が基準となるためにある程度スピーカや音響管の周波数特性が変化しても自動的に周波数特性を補正することができるという格別の効果を奏するものであり、その貢献度は大なるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の一実施例による音響再生装置の音響管を結合したスピーカの構成を示す平面断面図

(b)同側面断面図

【図2】本発明の一実施例による音響再生装置の構成を示すブロック図

【図3】同実施例による音響再生装置の周波数特性図

【図4】同実施例による音響再生装置の周波数特性図

【図5】本発明の第2~第4の実施例による音響再生装置の音響管を結合したスピーカの構成を示す平面断面図

【図6】従来の音響再生装置の構成を示すブロック図

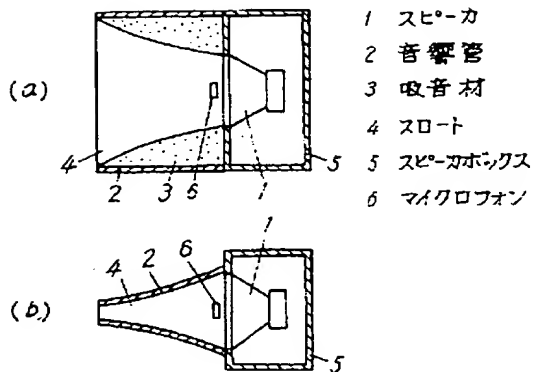
【図7】従来の音響再生装置の周波数特性図

【図8】従来の音響再生装置の出力音圧周波数特性図

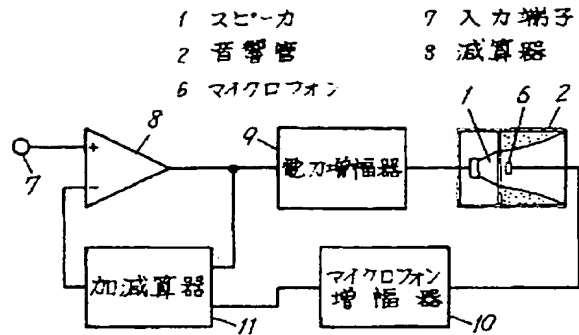
【符号の説明】

- 1 スピーカ
- 2 音響管
- 3 吸音材
- 4 スロート
- 5 スピーカボックス
- 6 マイクロフォン
- 7 入力端子
- 8 減算器
- 9 電力増幅器
- 10 マイクロフォン増幅器
- 11 加減算器

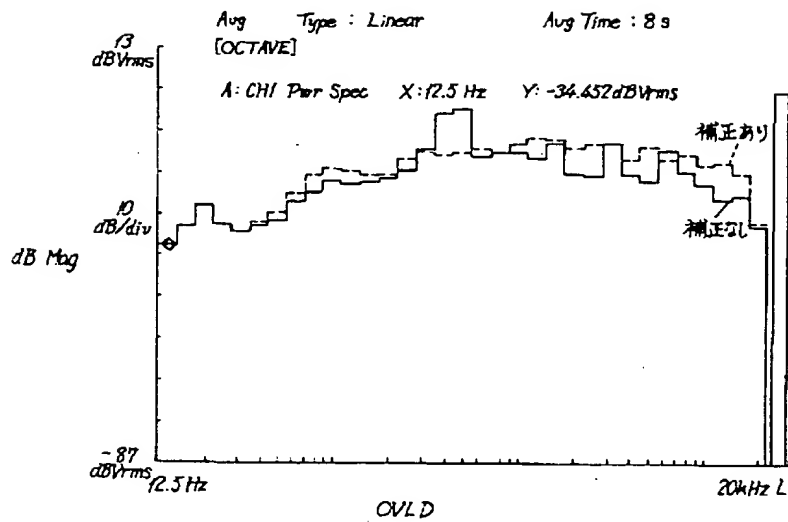
【図1】



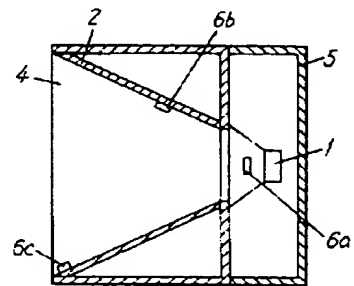
【図2】



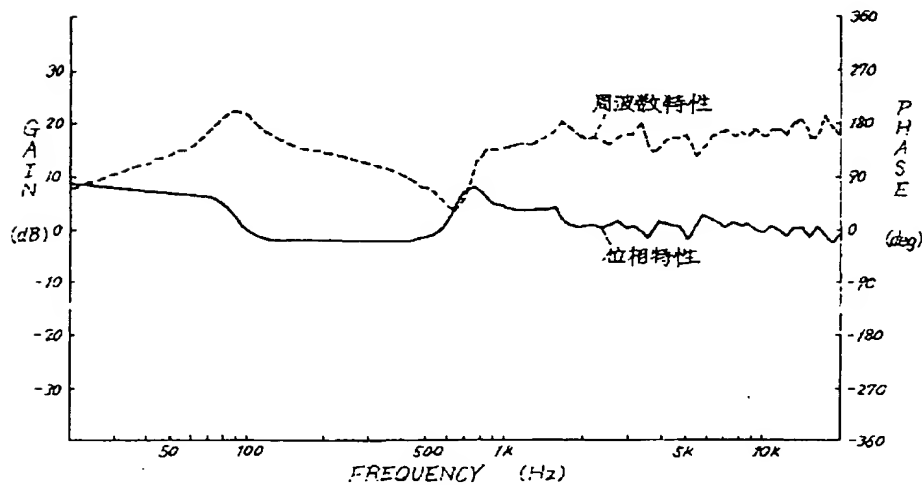
【図3】



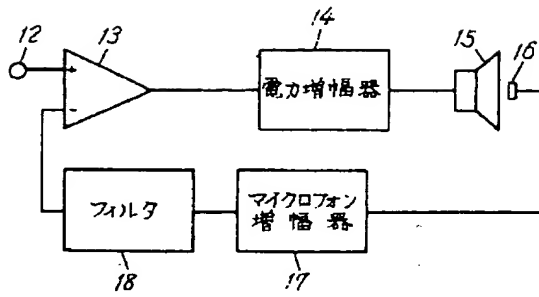
【図5】



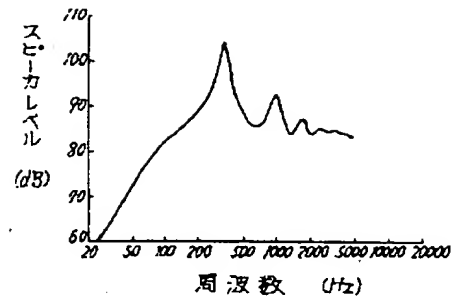
【図4】



【図6】



【図8】



【図7】

